

## A Duna—Tisza-közi édesvízi mészképződmények.

Régóta ismeretes, hogy a Duna—Tisza-közi homokterület mélyedéseiben, az úgynevezett laposokban a felszín közelében majdnem mindig találhatók meszes rétegek. Gyakrabban laza mészszipapok, vagy mészszipapos homokok, ritkábban pedig többé-kevésbé szilárd mészkövek.

E képződményeket először *Halaváts*<sup>1</sup> és *Treitz*<sup>2, 3</sup> írták le, újabban *Herke*<sup>4</sup> és *Miháltz*<sup>5</sup> közöltek összetételükre vonatkozó adatokat.

Tulajdonképpen majdnem minden talajszelvényben megtaláljuk ezeknek a képződményeknek a nyomát, illetőleg az ezeknek megfelelő analóg képződményeket, a talaj mészfelhalmozódási szintjében. A széndioxid tartalmú csapadékvizek, főként pedig a növényzet által kiválasztott humuszsavak kioldják a talaj mésztartalmát és ez a lejjebb szivárgó oldatból bizonyos szintben kiválik, felhalmozódik.

A Duna—Tisza-közi laposokban ez, a humuszos szint alatti mészfelhalmozódás olyan nagy mértékű, hogy a talaj vázát alkotó kőzetet egészen megváltoztatja, s különálló geológiai képződmény jön létre. Itt már nem egyszerűen a talajszelvény egyik szintjével van dolgunk.

Ilyen nagy tömegű karbonátanyag nem származhatott a felette levő humuszos szint kilúgozásából, hanem a lapos nagy kiterjedésű, magasabb fekvésű környékéből oldotta ki a csapadékvíz.

Ha a karbonátanyag finom szemcsék formájában, a talajváz szemcséinek közeiben (többnyire futóhomokban, vagy löszben) válik ki, akkor mészszipapos homok, illetőleg mészszipapos lösz jön létre. Néha a karbonátok kiválása nem különálló szemcsék formájában történik, ha-

<sup>1</sup> *Halaváts Gyula*: Az Alföld Duna—Tisza közötti részének földtani viszonyai. (M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, XI. kötet, 103—173. l.) Budapest, 1894.

<sup>2</sup> *Treitz Péter*: Szeged és Kistelek vidéke, (Magyarúzatok a Magyar Kir. országoainak részletes agrogeológiai térképéhez.) Budapest, 1903.

<sup>3</sup> *Treitz Péter*: Soltvadkert—Hajós városok határának földtani leírása. (M. Kir. Földtani Intézet Jelentése 1903-ról. 184—205 o.) Budapest, 1904.

<sup>4</sup> *Herke Sándor*: Szeged—Kiskunhalas környéke belvizes és szikes területeinek talajviszonyai. (A Magyar Szikesek. A M. Kir. Földművelésügyi Minisztérium kiadványai. Vízügyi Műszaki Csoport. 2. sz. 35—97. o.) Budapest, 1934.

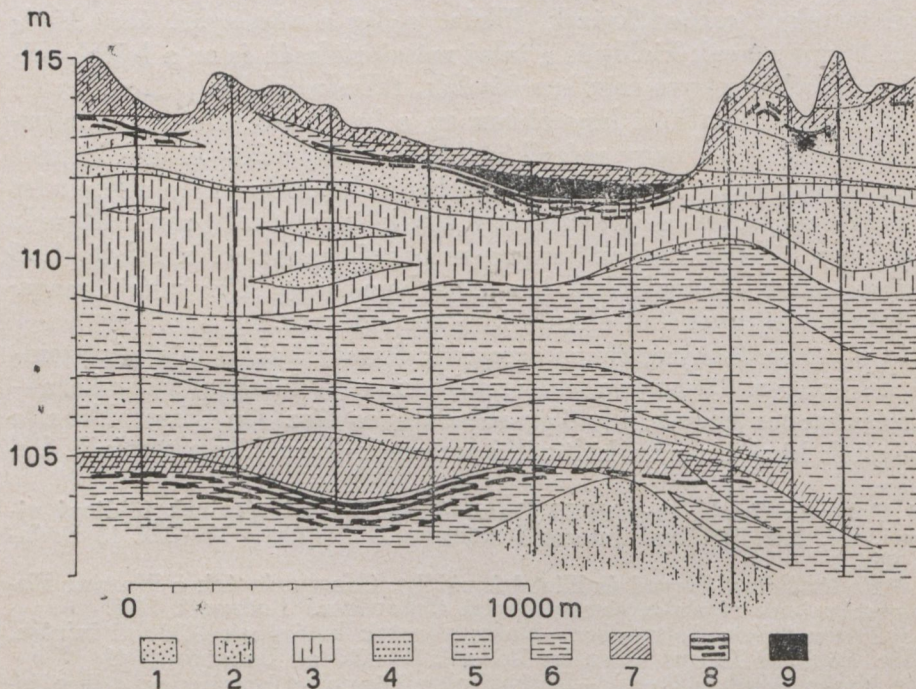
<sup>5</sup> *Miháltz István*: Különböző fajsúlyú ásványokból álló kőzetek iszapolásáról. (Földtani Közöny LXVII. kötet, 10—12. füz. 257—270. o.) Budapest, 1938.

nem összefüggő, szilárd karbonát cementezi össze a homokszemeket. Így kemény, meszes homokkő jön létre, vagy, ha a mészkiválás a homokhoz képest nagyobb mennyiségű, homokos mészkő.

Különösen erős a mészkiválás az olyan mélyebb laposokban, amelyekben valamikor nagyobb, állandóbb vízű tó, mocsár volt, amiről a felszíni humuszos réteg tűzegezes volta tanúskodik. Ilyenkor többnyire csak kevés homokot tartalmazó, tiszta mésziszapot találunk a tűzegezes, humuszos réteg alatt. Színe, minél tisztább, annál fehérebb. A humuszos színt közelében szürkére színeződött, lentebb mind fehérebb s legalul lassan átmegy az alatta levő képződménybe, többnyire homokba. A tiszta mésziszapot szokás tavikrétának is nevezni, a népi elnevezése pedig székföld, vagy csapóföld.

A szilárd mészkő ritkábban fordul elő s mindig vékonyabb rétegekben. Néha csak pár centiméter vastag s az  $\frac{1}{2}$  m-t sohasem haladja meg. Gyakran találjuk benne vízi csigák héjait és likacsokat, amelyeket a vízi növényzet utólag elpusztult részei hagytak benne. E likacsokról darázkőnek is nevezik egyes vidékeken.

*Rétegtani helyzet.* A felszíni, illetőleg felszínközeli édesvízi me-



1. ábra. Szelvényrészlet a tervezett Duna—Tisza csatorna vonalából, Kecske-méttől ÉK-re. 1: Futóhomok. 2: Lössös homok. 3: Löss. 4: Vízben lerakódott homok. 5: Iszapos homok. 6: Iszap. 7: Humuszos rétegek. 8: Mésziszapos rétegek. 9: Mésziszap. (100×-os túlmagyarázás.)

szeken kívül ismerünk olyanokat is, amelyek mélyebb szintekben találhatók. A Duna—Tisza-csatornai kutatófurások különösen jó alkalmat adtak ezek megfigyelésére.<sup>6</sup> E furások alapján készült a mellékelt szelvény, amelynek alapján az édesvízi meszek földtani korára is következtetéseket vonhatunk le. (1. ábra).

A furások által feltárt legrégebbi képződmény buckákba települt futóhomok, amely az utolsó előtti glaciálisnak (Riss), vagy az utolsó glaciális utolsó előtti jeges szakaszának (Würm II.) a képződménye. Ezekre a homokokra interglaciálisnak, vagy interstadiálisnak megfelelő vízi származású iszapok és homokok települnek, ezekben régi humuszos szint jelentkezik, alján meszes rétegekkel. Erre újra ciklus sorozat következik: a legfelső lösz és a vele egy komplexumot alkotó löszös homok és futóhomok; az utolsó glaciálisnak, (Würm), vagy ennek utolsó, III-ik előnyomulásának megfelelő képződmények. Ezek egyszersmind a pleisztocén legfiatalabb lerakódásai. A legfelső futóhomok ugyanis már óholocén, amit legjobban mutat az, hogy a löszsorozat kierodált felszínére települ. Ezt a mellékelt ábra nem mutatja, de a csatorna vonalának több egyéb helyén meglehetősen állapítani. A futóhomok jelenlegi klímánk alatt nem képződhetett, mint arra már rámutattam,<sup>7</sup> mert ez a klíma mérsékelt-nedves voltánál fogva nem alkalmas ilyen nagy tömegű futóhomok képződésére. Ilyen, pleisztocén uráni száraz időszakot mutatott ki *Solger*<sup>8</sup> az északnémet síkságon s azt dűne-időnek nevezi, szemben az utána következő „humusz-idő”-vel. A pleisztocénvégi és pleisztocén utáni rétegekbe zárt pollenszemek vizsgálata<sup>9</sup> szerint a pleisztocén végét jelentő utolsó eljegesedést fenyőflóra jellemzi, erre következett egy száraz, meleg időszakot feltételező „mogoró-korszak”, s erre még mindig meleg, de nedvesebb „tölgy-korszak”, végül pedig a mai klímánknak megfelelő, mérsékelt-nedves „bükk-korszak”, amelynek első fele még valamivel nedvesebb volt, mint a jelenlegi klímánk.

Ezek szerint a mi fiatal futóhomokunk képződését minden valószínűség szerint a *Solger*-féle dűne-időbe, illetőleg a pollenanalitikusok szerinti mogoró-időbe kell helyezni. A felső meszes rétegek az ezen időből való homok fölött következnek. A Mogoró-idő végét *Milanko-*

<sup>6</sup> *Miháltz István*: A tervezett Duna—Tisza-csatorna vonalának földtani viszonyai. (Megjelenendő a Földművelésügyi Minisztérium Kiadványaiban)

<sup>7</sup> *Miháltz István*: A Duna—Tisza-közi futóhomok. (Földtani Értesítő, III. kötet, 4. sz.) Budapest, 1938.

<sup>8</sup> *Solger E.*: Das grenzmärkische Gelände als Urkunde der Erdgeschichte. (Abhandlungen und Berichten der Naturwissenschaftlichen Abteilung der Gränzmärkischen Gesellschaft zur Erforschung u. Pflege der Heimat.) Schneidemühl, 1927.

<sup>9</sup> *Zólyomi Bálint*: Tízezer év története virágporaszemekben. (Természettudományi Közöny, 68. köt., 19—20. sz.) Budapest, 1936.

*vics*<sup>10</sup> és *Bacsák*<sup>11</sup> csillagászati alapon végzett számításai alapján Kr. e. 5000 évre becsülhetjük. Valószínű, hogy a meszes rétegek kiválása már a mogyoró-kor végén megindulhatott, talán a tölgy-korszakban is tartott. A bükk-korszak első felére, mint legnedvesebb időre kell számítanunk a humuszos, tőzeges iszapok keletkezését. Ott, ahol nagyobb vastagságú, tiszta mésziszap van a humuszos réteg alatt — mint a szelvényben ábrázolt felső meszes szintben is — határozottan látszik, hogy a humuszos réteg a mésziszap lerakódása után képződött. Itt nem elégtítő az a magyarázat, hogy a felszíni rétegekből a humuszosodás révén kioldott karbonátok vándoroltak le a humuszos szint alá. Ilyen nagy mennyiségű karbonát csak nagy terület kilúgozásából keletkezhetett, mint azt már előbb is hangsúlyoztuk. A környékbeli magasabb homok és lösz felszínére hullott  $\text{CO}_2$  tartalmú csapadékvíz kioldotta a Ca és Mg karbonátokat, s ezek az oldatok állandóan szivárogtak a legmélyebb területek: a laposok felé, ahol a felszínre jutottak ki. Eddig a talajszemcsék közeiben vándorolt víz meg tudta őrizni a  $\text{CO}_2$  feleslegét, itt azonban, a nyílt víz szabad felszínén könnyen elillanhatott. A vízi növények is vontak el széndioxidot asszimilálás céljára, de a mogyoró-tölgy-korszak meleg klímája alatt egyszerűen a tó vizének a felmelegedése is elősegíthette a  $\text{CO}_2$  eltávozását, s a víz párolgása következtében az oldat koncentrációját. A másik módja a karbonátok kiválásának, amit már *Herke*<sup>4</sup> is említ, hogy ezekben a tavakban a nátriumkarbonát is koncentrációját a bepárolódás következtében, a szódás vízben pedig a Ca és Mg karbonátok kicsapódnak.

Mindezek a folyamatok intenzívebben működhetek a mainál melegebb, szárazabb időszakban, amilyen a mogyoró-kor vége és az azt követő tölgy-kor volt. A mésziszapok, mészkövek lerakódásának megszűnése s helyette a humuszos, tőzeges iszap lerakódásának megindulása azt jelenti, hogy nedvesebb időszak állott be, ez pedig nem lehetett más, mint a bükk-korszak első fele, amely a fenti számítások szerint Kr. e. 2000—800-ig tartott. Ebben a korban volt a legnagyobb és legalandóbb a víz, tehát legjobb alkalom a lápok, mocsarak keletkezésére. Ekkor lehetett legdúsabb a szárazföldi vegetáció is és boríthatta Alföldünket a legtöbb erdő. A szikesedés folyamata, amely a mogyoró-tölgy korban a legerősebb volt, most megszűnt, vagy legalább is megcsökken.

Kr. e. 800 tájától a klíma ismét kissé kontinentálisabb lett, gyengült a laposok mocsárjellege, megfogytak az alföldi erdők s új életre kelt a szikesedés folyamata. Ez a mai klímánk jellege, de ennek kiha-

<sup>10</sup> *Milankovics M.*: Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankungen. (Handbuch der Klimatologie. Bd. I., Teil A.)

<sup>11</sup> *Bacsák György*: Az interglaciális korszakok értelmezése. (Az Időjárás. 44. k.) Budapest, 1940.

tásait most már emberi tényezők is befolyásolták. (Erdőirtások, legeltetés, vadvizek lecsapolása).

Az itt vázolt felső és az alsó meszes szintek időbeli megjelenése között feltűnő az analógia. Mindkettő egy-egy száraz korszak végén jelenik meg, s mindkettő fölött nedvesebb időszakot jelölő humuszos szint található.

*Mechanikai összetétel.* Mint említettem, két féle meszes képződményt ismerünk: A laza, finom szemcsékből álló mészsapokat és az összeálló, kemény mészköveket. A mészsapok vízben könnyen szuszpendálhatók s így tanulmányozhattuk ezek szemnagyság szerinti összetételét is. Az iszapolásokat Atterberg-féle módszerrel végeztük, a Stokes-képlet alapján számított esési időkkal. A vizsgálatok eredményeit az alábbi táblázat és a 2. ábra tünteti fel. Minden szemnagysághoz meghatároztuk a sósavban oldható részt is, amely durva közzelítéssel a karbonátok mennyiségét adja.

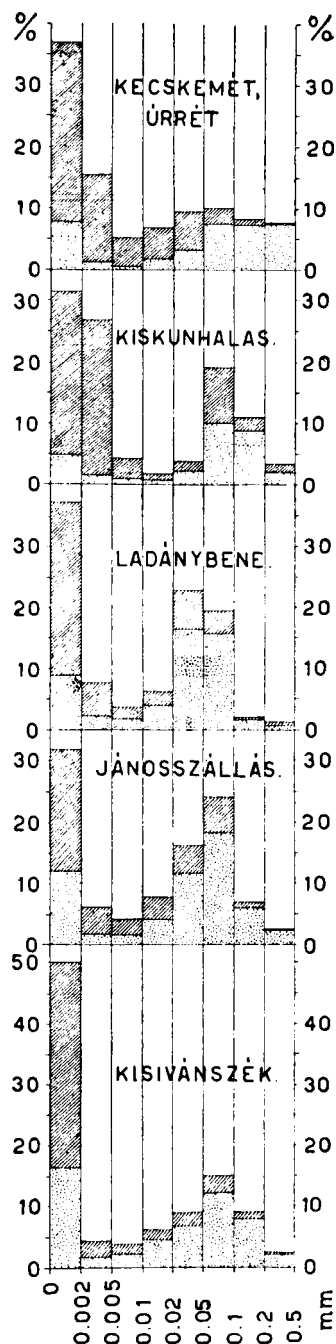
Ha a teljes anyag szemnagyságeloszlását tekintjük, a különböző szemnagyságú részekben két maximumot találunk. Az egyik a legfinomabb, 0,002 mm-nél kisebb részekre, az agyag-frakcióra esik, a másik pedig a 0,01—0,1 mm-es, finomszemű homoknak megfelelő részére. A két tetőzést megmagyarázza a sósavban oldhatatlan (homok-) rész és a karbonát-rész aránya az egyes frakciókban. A legfinomabb részt ugyanis uralkodó tömegében a karbonátanyag alkotja s a durvább frakciók felé a karbonát mennyisége állandóan csökken. Ezt legjobban ellenőrizhetjük a táblázat 3-ik oszlopából, ahol az egyes szemnagyságrészletek oldhatatlan mennyisége van feltüntetve. Kissé eltér ettől a szabálytól némelyik anyagban a legfinomabb és a legdurvább frakció. A két maximum a két féle anyag keveredésének a jele. A 0,05—0,1 mm közé eső rész annak a homoknak az uralkodó szemnagysága, amelynek a közeiben a karbonátszemcsék kiváltak, a karbonátszemcsék pedig a 0,002 mm-nél finomabb részek uralkodó tömegét alkotják s ennek megfelelőleg itt mutatnak erősen kiugró maximumot. A legdurvább részletben azért esik vissza kissé a homokrész a karbonátrészhez képest, mert ebben a frakcióban már sok az apró mészkonkrécio; ezek alkotják a 0,2—0,5 mm-es szemcsék egy részét.

*Vegyiszerkezeti összetétel.* Az újabb időben olyan adatok kerültek nyilvánosságra,<sup>4, 5</sup> amelyekből az tűnik ki, hogy a Duna—Tisza-közi édesvízi mészképződmények nem tiszta mészkarbonátok, hanem bennük jelentékeny mennyiségű magnéziumkarbonát is van. Érdemesnek látszott ezért lehetőleg nagyobb területről gyűjtött, nagyobb számú minta elemzését elvégezni, hogy e képződmények összetételét közelebbről megismerjük, s megtudjuk, hogy van-e az összetételben valami regionális törvényszerűség.

Az elemzéseket részben a szegedi Egyetemi Földtani Intézetben



L E L Ő H E L Y		A N Y A G	HCl-ben oldha- tatlan	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	Egyéb	CaCO <sub>3</sub> : MgCO <sub>3</sub>
M é s z i s z a p o k							
<i>Szegedtől Ny-ra, Domaszék vidéke.</i>							
1	Kisivánszék laposa, az iskolától É-ra 1.5 km, 30 cm. mélységből.	Fehéresszürke, mésziszapos homok.	60.01%	30.06%	9.80%	0.13%	3.06 : 1
2	Domaszéki lapos ÉK oldala, Katona Kálmán tanyája m. 50. cm mélys.	Szürkésfehér, finomhomokos mésziszap.	58.10%	28.78%	8.20%	4.92%	3.51 : 1
3	Kisivánszék D része, iskolától É 400 m, 40 cm. mélységből.	Szürkésfehér, mésziszapos homok.	70.12%	23.10%	6.16%	0.62%	3.74 : 1
4	Domaszéki állomástól É 1 km, a lapos DNY részén, 60 cm mélys.	Szürkésfehér, homokos mésziszap.	52.40%	38.12%	6.17%	3.31%	6.17 : 1
<i>Szegedtől ÉNY, Jánosszállás, Kistelek, Kiskunhalas vidéke.</i>							
5	Jánosszállási fürdőtől NY 1 km. 60 cm mélységből.	Szürkésfehér, homokos mésziszap.	51.55%	25.00%	18.97%	4.49%	1.31 : 1
6	Kiskunhalastól K, Wolf-major melletti lapos. 30 cm mélys.	Fehér, tiszta mésziszap.	9.91%	64.02%	23.00%	3.07%	2.78 : 1
7	Kömpöctől É Fazekas J. tanyája mellett.	Szürkésfehér, homokos mésziszap.	47.70%	34.42%	11.72%	6.16%	2.93 : 1
8	Kistelek, vasútállomás melletti vályogvető gödrök É része.	Fehéresszürke, erősen homokos mésziszap	63.60%	23.50%	6.75%	6.15%	3.48 : 1
<i>Kecskeméttől DNY, Kecskemét és Izsák közt.</i>							
9	Kecskeméttől DNY, Ballószeg É része. 25 cm mélységből.	Szürke, humuszos, mésziszapos homok.	78.52%	10.61%	8.27%	2.60%	1.28 : 1
10	Kecskeméttől DNY, Kővágó-tó D részén, az árokban. 45 cm mélys.	Szürkésfehér, homokos mésziszap.	48.02%	21.38%	15.90%	4.72%	1.34 : 1
11	Kecskeméttől DNY, Ballószeg, Szappanos-tanya.	Fehéresszürke, kissé humuszos hkos mésziszap	41.50%	33.50%	24.80%	0.20%	1.35 : 1
12	Kecskeméttől DNY, Kővágó-tó D része, 55 cm mélys.	Szürkésfehér, homokos mésziszap.	38.40%	45.51%	13.49%	2.60%	3.37 : 1
13	Kecskeméttől DNY, Ágasegyháza K része, Tóth Sándor tanyája.	Szürke, mésziszapos, finom homok.	72.60%	16.51%	4.74%	6.15%	3.48 : 1
14	Kecskeméttől DNY, Talfája, 40 cm mélységből.	Szürkésfehér, homokos mésziszap.	60.02%	31.05%	5.47%	3.46%	5.67 : 1
<i>Kecskeméttől É és ÉK.</i>							
15	Urrét laposa, az iskolától DK, 40—80 cm mélys.	Fehér, tiszta mésziszap.	26.41%	38.43%	30.28%	4.88%	1.26 : 1
16	Borbás-dűllő, Héjjas-major K részén, mocsaras mélyedésben. 640 cm.	Fehéresszürke, finomhomokos mésziszap.	58.07%	24.13%	14.64%	3.16%	1.64 : 1
17	Ladánybene, 50 cm mélységből.	Fehér, homokos mésziszap	55.74%	25.82%	14.29%	4.44%	1.80 : 1
18	Urréti iskolától D-re levő lapon, 970—1000 cm mélys.	Sárgásfehér, finomhomokos mésziszap.	55.98%	26.53%	12.27%	5.25%	2.16 : 1
<i>Pusztaszentkirály, (Kecskemét és Kécske közt)</i>							
19	Feketehalomtól K 3 km, Csontos János rétjén. 60—80 cm mélys.	Szürkésfehér, mésziszapos homok.	71.66%	16.75%	10.79%	0.80%	1.55 : 1
20	Felső Szentkirály, Tormási L. tanyájától É 300 m, 80 cm mélys.	Fehér, erősen mésziszapos homok.	64.10%	21.71%	12.09%	2.80%	1.79 : 1
21	Szolnoki és nagykovácsi út kereszteződésétől ÉK 1 km, 740—840 cm.	Sárgás-szürkésfehér, finomhomokos mésziszap	46.33%	33.85%	16.52%	3.30%	2.05 : 1
22	Veres Károly tanyájától D, 120—160 cm mélységből.	Sárgásfehér, kissé homokos mésziszap	35.54%	40.72%	19.82%	3.92%	2.05 : 1
<i>Ujkécskétől ÉNY.</i>							
23	Dr. Bárány László legelőjén, 120—170 cm mélységből.	Szürkésfehér, homokos mésziszap.	52.64%	29.83%	16.02%	1.51%	1.86 : 1
24	Árkus-dűllő, Bagó Mária szántóföldje. 130—160 cm mélys.	Szürkésfehér, homokos mésziszap.	42.00%	41.23%	14.24%	2.50%	2.89 : 1
M é s z k ő v e k							
<i>Kiskundorozsma.</i>							
1	Öreghegy DNY oldalán.	Világosszürke, likacsos, kemény mészkő.	64.20%	31.40%	2.95%	1.45%	10.64 : 1
<i>Kistelek környéke.</i>							
2	Kömpöc, Fazekas István tanyája mellett.	Szürkésfehér, kemény, likacsos mészkő.	24.10%	68.50%	5.90%	1.50%	11.61 : 1
<i>Kiskunhalas környéke.</i>							
3	Wolf-major melletti lapos. Mésziszap közt 10—15 cm-es darabok.	Szürkésfehér, likacsos laza mészkő.	23.10%	66.35%	4.33%	6.42%	15.31 : 1
<i>Kiskunfélegyháza.</i>							
4	Paphalom Dobos-tó felőli oldala.	Világosszürke, okkerfoltos, likacsos mészkő.	15.98%	73.56%	10.46%	0.06%	7.03 : 1
<i>Kecskeméttől DNY.</i>							
5	Kiskőrösi út, Orgoványtól 1 km.	Fehéresszürke, homokos mészkő.	36.58%	44.02%	17.28%	2.12%	2.55 : 1
6	Orgoványtól É, Nyakvágó DK része.	Sárga, homokos mészkő.	59.51%	34.10%	4.99%	1.40%	6.80 : 1
<i>Ujkécske.</i>							
7	Ujkécskétől ÉNY 2.5 km, Árkus-dűllő, Szépe Dénes szántóföldje.	Világosszürke, okkerfoltos mészkő, sok Planorbissal.	23.66%	61.74%	7.66%	6.94%	8.50 : 1



2. ábra. Mésziszapok mechanikai összetétele. Pontozott terület: Sósavban oldhatatlan rész. Vonalozott terület: Sósavban oldható rész. (Karbonátok.)

**Mésziszapok szemnagyságszerinti összetétele.**

Szemcse- átmérő mm	Kecskemét, Urrét			Kiskunhalas, Wolf-major			Ladánybene		
	Teljes anyag	HCl-ben oldhatatlan		Teljes anyag	HCl-ben oldhatatlan		Teljes anyag	HCl-ben oldhatatlan	
		az egész anyagból	a frakció- ból		az egész anyagból	a frakció- ból		az egész anyagból	a frakció- ból
0—0.002	36.85%	7.77%	21.10%	31.35%	4.99%	15.91%	37.20%	8.85%	28.08%
0.002—0.005	15.50	1.12	7.24	26.72	1.04	3.87	7.58	2.26	29.80
0.005—0.01	5.21	0.51	9.80	4.33	0.66	15.22	3.65	1.73	47.49
0.01—0.02	6.94	1.73	25.00	1.60	0.75	47.10	6.13	3.81	62.15
0.02—0.05	9.60	3.16	33.00	3.58	2.19	61.20	22.89	16.40	71.60
0.05—0.1	10.00	7.34	73.40	18.91	9.96	52.68	19.40	15.52	80.00
0.1—0.2	8.27	7.19	87.00	10.08	8.81	87.40	1.95	1.72	88.00
0.2—0.5	7.65	7.10	92.81	3.30	1.98	60.00	1.24	0.62	52.97
	100.02			99.87			100.04		

Szemcse- átmérő mm	Jánosszálás			Kisivánszék		
	Teljes anyag	HCl-ben oldhatatlan		Teljes anyag	HCl-ben oldhatatlan	
		az egész anyagból	a frakció- ból		az egész anyagból	a frakció- ból
0—0.002	31.72%	12.20%	38.50%	50.02%	16.29%	32.50%
0.002—0.005	6.21	1.69	27.25	4.46	1.64	36.41
0.005—0.01	4.35	1.64	37.58	3.90	2.13	54.60
0.01—0.02	7.89	4.11	52.10	6.04	4.05	67.00
0.02—0.05	16.25	11.79	72.60	9.00	6.62	73.65
0.05—0.1	24.10	18.23	75.64	15.00	12.15	80.98
0.1—0.2	6.99	6.06	86.75	8.98	7.75	87.40
0.2—0.5	2.47	2.23	90.50	2.46	2.18	88.70
	99.98			99.86		



levő régebbi gyűjtésekből (*Szentpétery Zsigmond, Bodacz Ilona és Miháلتz István* gyűjtései), részben újabb, saját gyűjtéseinkből végezte *Miháلتzné, Faragó Mária*. A vizsgálatok elvégzését az Országos Ösztöndíjtanács által adományozott belföldi kutatási ösztöndíj tette lehetővé, amiért az illetékeseknek ez úton is hálás köszönetet mondunk.

Mint említettük, ezek a karbonátanyagok a futóhomokterület mélyedéseiben levő szűkes töcskában, vagy a felszín alatt, a talajvízben váltak ki, a homokszemek közeiben. Így a homok-, vagy löszszemcsék kötőanyagává vált a mészkő, vagy a laza mésziszap. A karbonátokon kívüli egyéb anyag tehát nem tartozik e képződmények tulajdonképeni anyagához, annak a jelenléte a karbonátos kőzetben esetleges, nem törvényszerű. A homok, lösz, vagy iszap, amelynek a hézagaiban a természetes képződmények lerakódtak, vagy amelyet lerakódás közben hordott beléjük a szél, e képződményeknek csak mintegy a vázát alkotja. Ezért a nemkarbonát anyagokra kiterjedő elemzés felesleges volna, sőt az összetétel képét zavarosabbá tenné. A teljesség kedvéért csupán a sósavban oldhatatlan váznak a karbonátokhoz való viszonyát adjuk meg. Természetesen, a karbonát- és nemkarbonát anyagoknak ilyen módon való elkülönítése nem egészen szabatos, mert a homoknak vannak eredeti karbonátszemcséi is. Ezen kívül mint a táblázatból láthatjuk, az oldhatatlan maradékon és a karbonátokon kívül van még kevés, sósavban oldható anyag is. Ez utóbbinak jelentékeny mennyisége vashidroxid, amely sokszor egészen sárgára festi a mészkövet. Van ezenkívül vasoxid és vasoxidul is e képződményekben, mint azt Treitz<sup>3</sup> elemzéséből tudjuk. Az olyan anyagokban, amelyekben a nemkarbonát rész finom szemcséjű, 4–6%-ot is elér a sósavban oldható egyéb anyag. A finomabbszemű üledékekben ugyanis nagyobb mennyiségben vannak a könnyebben megtámadható hidroszilikátok, de ezen kívül finomszemű állapotban egyéb szilikátokat is megtámad a sósav.

A sósavban oldhatatlan rész, tehát az az anyag, amelynek közeiben a karbonátanyag kicsapódott, természetesen igen változó mennyiségű. A *mésziszapokban* a legkisebb mennyiséget találtuk a Kiskunhalas melletti, tiszta, fehér mésziszapban (9.91%) és legnagyobbat a Kécskemét-környéki Ballószegről való, humuszos, mésziszapos homokban (78.52%). Az eredeti homok és az utólag kivált karbonátrész tehát a legváltozóbb összetételben keverednek egymással. E keveredés aránya szerint nevezhetjük el az illető képződményt is. Az oldhatatlan anyagoknak az összes mésziszapokból számított középértéke 52.12%.

A *mészkövek* között ezzel szemben a legnagyobb mennyiségű oldhatatlan anyag 64.20%, a legkisebb 15.98%, a középérték pedig 35.30% volt. Az értékek nem ingadoznak olyan tág határok között, mint azt a mésziszapokban láttuk, de a középérték lényegesen kisebb. Ugy látszik, a mészkövek inkább nyílt vizekben rakódtak le, a mésziszapok

között pedig több van olyan, amely a felszín alatt, a homok szemeséi közt vált ki.

A karbonátmeghatározások *Dr. Arany Sándor* mezőgazd. főisk. tanár úr szíves tanácsai alapján *Maucha R<sup>12</sup>* munkájában leírt kálium-palmitátos titrálási eljárással készültek. Az így meghatározott kalcium- és magnéziumkarbonáton, valamint a sósavban oldhatatlan részen kívüli egyéb oldott anyag mennyiségét külön tüntetjük fel.

A vegyi vizsgálat tulajdonképeni célja a két féle karbonátnak az édesvízi meszekben való szerepének tisztázása volt. Az ezt feltüntető végeredményt a táblázat utolsó oszlopában látjuk, a  $\text{CaCO}_3$  és  $\text{MgCO}_3$  viszonyában.

A *mésziszapok* között legnagyobb mennyiségű magnéziumkarbonátot találunk a Kecskemét-környéki Urrétről származó fehér mésziszapban. Itt 1.26 rész  $\text{CaCO}_3$  esett 1 rész  $\text{MgCO}_3$ -ra. Legkevesebb  $\text{MgCO}_3$  volt a Szeged-környéki Domaszékről való szürkésfehér, homokos mésziszapban. (6.17:1). Az eddigi adatok szerint nincs különbség a  $\text{Ca}$  és  $\text{Mg}$  aránya tekintetében a tisztább és homokosabb mésziszapok között. A kecskeméti Ballószegről való 78.52% homokot tartalmazó anyagban pl. majdnem ugyanannyi a  $\text{Mg}$  viszonylagos mennyisége, (1.28:1), mint az előbb említett, csupán 26.41% homokot tartalmazó úrreői mésziszapban.

A *mészkövekben* lényegesen más a karbonátok aránya, mint a mésziszapokban. A legtöbb magnéziumot tartalmazott egy Kecskemét-környéki, Orgoványról való mészkő, ebben 2.55 rész  $\text{CaCO}_3$  esett 1 rész  $\text{MgCO}_3$ -ra. Ebben azonban kivételesen nagy volt a magnézium mennyisége a többi mintakéhoz képest. A legkevesebb magnéziumot tartalmazó, Kiskunhalas környéki mészkőben 15.31:1 volt az arány. Még feltűnőbb a különbség, ha az átlagértékeket nézzük. A mésziszapokban ezt 2.61-nek, a mészkövekben pedig 8.91:1-nek találtuk. A mésziszapoknak  $\text{MgCO}_3$ -ban való gazdagabb volta tehát feltűnő. A könnyebb áttekinthetőség kedvéért táblázatba foglaljuk a legjellemzőbb csúcs- és átlagértékeket:

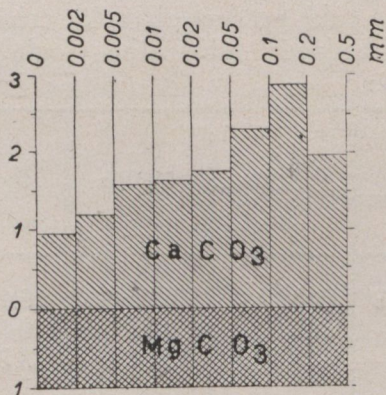
	HCl-ben oldhatatlan	$\text{CaCO}_3$	$\text{MgCO}_3$	Egyéb	$\text{CaCO}_3:\text{MgCO}_3$
<b>Mésziszapok</b>					
Maximum	78.52 %	6402 %	30.28 %	6.16 %	6.17 : 1
Minimum	9.91	106	4.74	0.13	1.26 : 1
Közép	52.12	30.18	13.51	3.38	2.60 : 1
<b>Mészkövek</b>					
Maximum	64.20	73.50	17.28	6.94	15.31 : 1
Minimum	15.98	31.40	2.95	0.06	2.55 : 1
Közép	35.30	54.23	6.22	2.84	8.91 : 1

<sup>12</sup> *Maucha Rezső*: Winkler Lajos vízvizsgáló módszereinek alkalmazása a limnológiában. (Az Országos Halászati Egyesület kiadása) Budapest, 1929.

Egyik mésziszapban megvizsgáltuk még a Ca és Mg karbonátok mennyiségét az egyes szemnagyságfrakciókban. Az eredményeket az alábbi táblázat adja:

szemcse- átmérő mm	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub> :MgCO <sub>3</sub>
0—0.002	9.51%	10.17%	0.94 : 1
0.002—0.005	15.02	13.41	1.19 : 1
0.005—0.01	4.94	3.14	1.57 : 1
0.01—0.02	4.99	3.09	1.62 : 1
0.02—0.05	2.11	1.20	1.76 : 1
0.05—0.1	1.59	0.69	2.30 : 1
0.1 —0.2	1.09	0.38	2.87 : 1
0.2 —0.5	0.93	0.47	1.98 : 1
Összesen :	40.18	32.55	

A táblázat első két oszlopában a két féle karbonát százalékos mennyiségét, a harmadikban pedig egymáshoz való viszonyát látjuk. A MgCO<sub>3</sub> viszonylagos mennyisége legnagyobb a legfinomabb szemnagyság-részletben, innen a durvább részek felé mind kisebb, csupán a legdurvább frakcióban emelkedik újra kissé a magnézium mennyisége. Kétségtelen tehát, hogy a MgCO<sub>3</sub> finomabb szemcsék alakjában vesz részt a mésziszap összetételében, mint a CaCO<sub>3</sub>. A legdurvább szemű részlet kissé nagyobb magnéziumtartalma onnan van, hogy ez a frakció már nem csak különálló kalcit- és dolomitszemcsékből áll, hanem ezek a szemcsék apró konkréciókká álltak össze s ezek a konkréciók alkotják a frakció egy részét.



3. ábra. A kalciumkarbonát mennyisége a különböző szemnagyságú frakciókban, 1 rész magnéziumkarbonáthoz viszonyítva.

A magnézium nagyobb szerepe a finom frakciókban azt is eredményezi, hogy a legfinomabb frakcióknak legnagyobb a fajsúlya, a durvábbaké pedig fokozatosan kisebb. Egy Szatymazról való mésziszapban, amelynek vízben mért fajsúlya 2.740 volt, az egyes frakciók fajsúlyai a következő adatokat mutatták: 0—0.005 mm: 2.815, 0.005—0.02mm: 2.752, 0.02—0.05 mm: 2.742, 0.05—0.1 mm: 2.704, 0.1—0.2 mm: 2.670.

Összefoglalva a vegyi összetételből levonható tanulságokat, legelőször is megállapíthatjuk, mint legáltalánosabb tünetet, hogy a Duna—Tisza-közi édesvízi mészképződményekben a kalciumkarbonáton kívül jelentős szerepe van a magnéziumkarbonátnak is. Ezek a képződmények sok esetben már mészkő, mésziszap néven nem is nevezhetők, mert összetételük a dolomiténak felel meg. A ma általánosan uralkodó felfogás szerint a Duna—Tisza közének szélhordta lerakódásai a Duna hordalékából származnak. A Duna hordalékába pedig ugyancsak nyugatról, a dunántúli középhegység meszes, dolomitos kőzeteiből kerülhetett az a nagy mennyiségű kalcium- és magnéziumkarbonátot tartalmazó finom törmelékanyag, amelyből való kioldással és újra való lerakódással képződhettek ezek a karbonátos rétegek.

A Kalcium- és magnéziumkarbonát viszonylagos mennyiségében az eddigi adatok alapján nem lehetett regionálisan jelentkező szabályosságot kimutatni. A Duna—Tisza közének egész területéről vannak adataink, de ezekben nem látszik nagyvonalú törvényszerűség a vegyi összetétel tekintetében. Néha egy kisebb vidék képződményei hasonló összetételűek, (pl. a szegedi Domaszék-környékiek), néha azonban egy-máshoz közel eső pontokon is erősen eltérő összetételt találunk. Ugy látszik tehát, hogy a karbonátok kiválásának mikéntjét a helyi viszonyok szabják meg. Vagyis a törvényszerűség nem a karbonátok származásának alapjául szolgáló törmelékes anyag összetételében keresendő — ez adhatna ugyanis okot a nagy területre kiterjedő szabályosságra — hanem az oldatból való kiválást szabályozó helyi viszonyokban, mint azt alább látni fogjuk.

A másik általános jellegű megállapítás, hogy a mésziszapokban, tehát a laza szemcsékből álló karbonát-lerakódásokban lényegesen nagyobb a magnéziumkarbonát mennyisége, mint a szilárd mészkövekben. E helyzet magyarázatánál önként kínálkozik az az analógia, hogy a tengeri származású dolomitokat gyakran találjuk porrá széteső, vagy legalább is könnyen porlós állapotban. Ezt a megjelenést gyakran (pl. a Budai-hegységben) utólagos hidrotermális hatásra vezetik vissza, de egyes kutatók szerint vannak eredetileg laza állapotban képződött dolomitok is. Ezzel szemben a porlékony állapotú mészkövek jóval ritkábbak. A dolomitok, vagy mondjuk, a nagyobb magnéziumtartalmú karbonátkőzetek tehát, hajlamosabbak a porlékony állapotban való ki-



képződésre, mint a tisztábban kalciumkarbonátból álló kőzetek. Ez, a tengeri karbonátkőzeteknél ismert tünet tehát, úgy látszik, bizonyos esetekben jelentkezik az egészen más viszonyok között képződött édesvizi származású karbonátkőzetek körében is.

Közelebbről megmagyarázza azonban a két féle édesvizi mészképződmény közti különbséget azok keletkezése. Már említettük, hogy azoknak a laposoknak, semlyékeknek a vize, amelyekben a mésziszapok találhatóak, a legtöbb helyen többé-kevésbé szódás. Ilyeneknek kellett lenniök ezeknek a vizeknek — valószínűleg még nagyobb mértékben — a mogyoró-fölgy korszakban is, amikor a meszes rétegek lerakódtak. Mikor a környező homokdombokból a lapos felé szivárgó Ca és Mg hidrokarbonátot tartalmazó csapadékvíz a szikes, szódás tócsába beleszivárog, ebben a karbonáttartalom valószínűleg hirtelen csapódik ki, finom szemcsék formájában. A több magnéziumkarbonátot tartalmazó szemcsék finomabb voltából arra következtethetünk, hogy a  $MgCO_3$  gyorsabban csapódik ki, mint a  $CaCO_3$ . Innen a mésziszapok nagyobb Mg tartama. Ott, ahol a lapos vize nem volt szódás, vagy csak olyan mértékben volt az, hogy a karbonátokat nem csapta ki, ott ezek kiválása csak lassan, a vízi növényzet  $CO_2$  elvonó hatása és a  $CO_2$  feleslegének a felszínen való elillanása következtében állott be. A lassú kiválás következménye volt az, hogy itt összeálló mészkő keletkezett. A mészkőekben gyakran találjuk növényi száraz, levelek lenyomatait és majdnem mindig vízi csigák héjjait is, a mésziszapokban pedig majdnem sohasem. Ez is arra mutat, hogy ott, ahol a mészkő rakódott le, szódamentes, vagy csekély szódatartalmú volt a víz, amely nem akadályozta a növényi és állati életet, a mésziszapok lerakódásának a helyén, illetőleg idején pedig olyan nagy fokú volt a szódatartalom, hogy az a szerves életet is megghiúsította.

*Dr. Miháltz István és Dr. M. Faragó Mária Szeged.*